

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Wu et al.

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: March 11, 2004

Docket No. 250122-1410

For: Transflective Liquid Crystal Display Device
Capable of Balancing Color Difference Between
Reflective and Transmissive Regions

CLAIM OF PRIORITY TO AND
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION
PURSUANT TO 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "Transflective Liquid Crystal Display Device Capable of Balancing Color Difference Between Reflective and Transmissive Regions", filed May 23, 2003, and assigned serial number 92113955. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

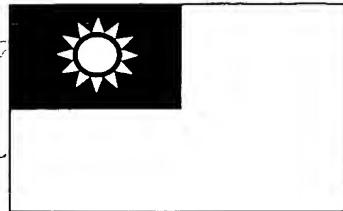
Respectfully Submitted,

**THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER
& RISLEY, L.L.P.**

By:


Daniel R. McClure; Reg. No. 38,962

100 Galleria Parkway, Suite 1750
Atlanta, Georgia 30339
770-933-9500



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 05 月 23 日
Application Date

申請案號：092113955
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡綠生

發文日期：西元 2003 年 8 月 14 日
Issue Date

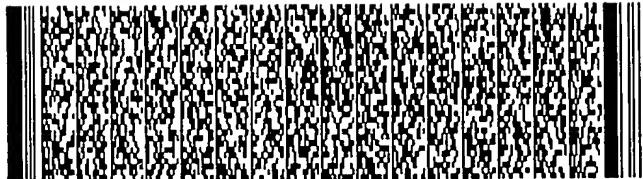
發文字號：09220822460
Serial No.

| | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 申請日期： | IPC分類 | |
| 申請案號： | | |
| (以上各欄由本局填註) | | |
| 發明專利說明書 | | |
| 一、 發明名稱 | 中 文 | 可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置 |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共2人) | 姓 名 (中文) | 1. 吳仰恩 2. 陳伯綸 |
| | 姓 名 (英文) | 1. Yang-En WU 2. Po-Lun Chen |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 ROC 2. 中華民國 ROC |
| | 住居所 (中 文) | 1. 台北市北寧路58之3號1樓 2. 嘉義市光華路77號 |
| | 住居所 (英 文) | 1. 2. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | 1. 友達光電股份有限公司 |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | 1. |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 ROC |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | 1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | 1. |
| | 代表人 (中文) | 1. 李焜耀 |
| | 代表人 (英文) | 1. |

四、中文發明摘要 (發明名稱：可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置)

本發明提供一種可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置，其各光學元件的配置條件如下所述。液晶層的扭轉角約為 $40^\circ \sim 80^\circ$ ，延遲約為 $200\text{nm} \sim 300\text{nm}$ 。靠近觀看端，液晶層上方由下而上配置第一配向膜、第一 $\lambda/4$ 波片、第一 $\lambda/2$ 波片和第一偏光片，其中：第一配向膜的磨刷方向與第一偏光片的穿透軸之夾角約為 $-20^\circ \sim -60^\circ$ ；第一偏光片的穿透軸與第一 $\lambda/2$ 波片的遲相軸夾角約為 $60^\circ \sim 110^\circ$ ；且第一 $\lambda/2$ 波片的遲相軸與第一 $\lambda/4$ 波片的遲相軸夾角約為 $30^\circ \sim 100^\circ$ 。靠近背光源端，液晶層下方由上而下配置第二配向膜、第二 $\lambda/4$ 波片、第二 $\lambda/2$ 波片和第二偏光片，其中：第二配向膜的磨刷方向與第二偏光片的穿透軸之夾角約為 $-20^\circ \sim 20^\circ$ ；第二偏光片的穿透軸與第二 $\lambda/2$ 波片的遲相軸夾角約為 $-30^\circ \sim 20^\circ$ ；且第二 $\lambda/2$ 波片的遲相軸與第二 $\lambda/4$ 波片的遲相軸夾角約為 $30^\circ \sim 80^\circ$ 。

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



伍、(一)、本案代表圖為：第4圖。

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

偏光片~10、36；

$\lambda/2$ 波片~12、34；

$\lambda/4$ 波片~14、32；

液晶層~22；

配向膜~20、24；

配向膜的磨刷方向~20a、24a；

$\lambda/4$ 波片的遲相軸~14a、32a；

$\lambda/2$ 波片的遲相軸~12a、34a；

偏光片的穿透軸~10a、36a。



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

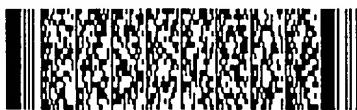
寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種半穿透反射式 (transflective) 液晶顯示裝置 (liquid crystal display, LCD)，特別是有關於一種可平衡反射與穿透顏色異差之單一間隙型 (single gap) 半穿透反射式液晶顯示裝置。

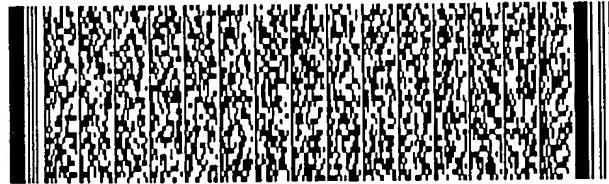
【先前技術】

由於厚度薄和省電化的特色，LCD已廣泛用於可攜式個人電腦、數位相機、投影機等電子產品上。

LCD包括本身不發光的液晶顯示面板，此特性不同於傳統的CRT (cathode ray tube) 顯示器和電激發光 (electroluminescence, EL) 顯示器。因此，穿透式 (transmission type) 為常用的LCD，其包括安裝在LCD面板背後的背光源，因此可控制來自背光源而通過液晶面板的光線量。然而，穿透式LCD的背光源占液晶顯示器總耗電量的50%或更多。因此，背光源的提供會增加電力的耗損。

為了改善上述的問題，反射式 (reflection type) LCD因應而生，其適用於經常用於戶外或會隨身攜帶的使用者。反射式LCD具有反射器 (reflector)，以取代背光源，使周圍的光線會自反射器的表面反射。通常，反射式LCD係使用TN (twisted nematic) 或STN (super twisted nematic) 模式。

利用周圍光線的反射之反射式LCD，其缺點在於當周



五、發明說明 (2)

圍的環境變暗時，可視性相當低。相反地，穿透式LCD的缺點是在於當周圍環境的很明亮時，可視性相當低。意即，因為顯示器的光線較周遭的光線暗，使得顏色的再現性低，且無法辨識顯像。為了改善顯示器在明亮環境下的品質，必須增加來自背光源的光線強度。不過，此舉將增加背光源以及LCD的電量的耗損。再者，當LCD需直接暴露在太陽光下或發光光源下時，顯示器的品質必然會降低。舉例而言，當LCD螢幕接收直射的太陽光或發光光源時，周遭的影像將會反射，而無法觀看顯示器。

為了改善上述問題，將穿透式顯示器和反射式顯示器兩者建構在同一LCD因應而生。此即為半穿透反射式LCD。第1圖為Sharp於美國專利第6,295,109號揭露之一種半穿透反射式LCD的主動陣列基板的上視圖。第2圖為此半穿透反射式LCD沿II-II'切線的剖面圖。

如第1圖和第2圖所示，閘極線53和源極線59a係彼此互相垂直地配置於透明基板上。並將薄膜電晶體(TFT)57設置於每一閘極線53和源極線59a的交叉處附近。薄膜電晶體57的汲極電極59c連接至穿透電極(transmissive electrode)58a。穿透電極58a做為像素電極(pixel electrode)的一部份，以提供電壓給穿透區T的液晶物質。在反射區R中，內層絕緣層60和反射電極61係置於穿透電極58a上。反射電極61經由接觸孔63連接至汲極電極59c。反射電極61亦做為部份像素電極。意即，當自LCD上方觀看時，穿透區T具有相當高的光透射比，而反射區R具

五、發明說明 (3)

有相當高的光反射比。

如圖所示，TFT 57 包括閘極絕緣層 54、半導體層 55、半導體接觸層 56a 和 56b、源極電極 59b、汲極電極 59c 和閘極電極 52。而閘極電極 52 為閘極線 53 的分支。

在穿透區 T 的光線會穿過厚度為 dt 的液晶層一次，而在反射區 R 的光線則會穿過厚度為 dr 的液晶層兩次。為了使由反射區 R 液晶層造成的延遲 (retardation) 與穿透區 T 液晶層造成的延遲相配合，必須滿足 $dt = 2 \times dr$ 。而反射區 R 之液晶層的厚度 dr 和穿透區 T 之液晶層的厚度 dt 係藉由改變內層絕緣層 60 的厚度來調整。

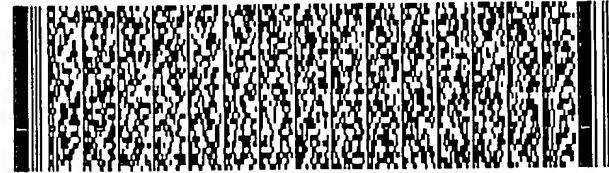
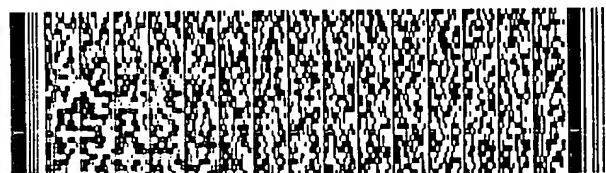
上述之半穿透反射式 LCD 具有雙間隙，即 dt 和 dr ，雖此種 LCD 的反射與穿透顏色幾乎無異差，但是因反射區 R 和穿透區 T 之間的高度差，造成配向膜於磨擦步驟 (rubbing) 中的困難。

【發明內容】

有鑑於此，本發明的目的在於提供一種具有單一間隙 (single gap) 之半穿透反射式 LCD，並藉由準確控制每一光學元件的相對位置，來避免單一間隙型半穿透反射式 LCD 會帶來的反射區和穿透區的顏色差異問題。

因此，本發明提供一種可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置，其各光學元件的配置條件如下所述。

液晶層的扭轉角 (twist angle) 大致介於 40° 和 80°



五、發明說明 (4)

之間，此液晶層的延遲($\Delta n \times d$)_{LC} (即相位差) 大致介於200nm和300nm之間。

靠近觀看端，位於液晶層上方由下而上配置之第一配向膜 (alignment layer)、第一 $\lambda/4$ 波片 ($\lambda/4$ wave plate)、第一 $\lambda/2$ 波片 ($\lambda/2$ wave plate) 和第一偏光片的光學軸之關係如下：

(1) 第一配向膜的磨刷方向與第一偏光片的穿透軸之夾角 (β_{up}) 大致介於-20° 和-60° 之間。

(2) 第一偏光片的穿透軸 (transmission axis) 與第一 $\lambda/2$ 波片的遲相軸 (phase delay axis) 夾角 (θ_{up}) 大致介於60° 和110° 之間。

(3) 第一 $\lambda/2$ 波片的遲相軸與第一 $\lambda/4$ 波片的遲相軸夾角大致介於30° 和100° 之間。

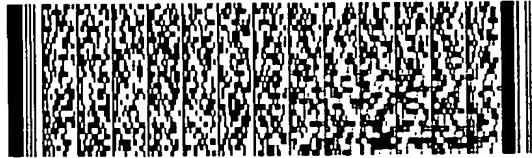
靠近背光源端，位於液晶層下方由上而下配置之第二配向膜、第二 $\lambda/4$ 波片、第二 $\lambda/2$ 波片和第二偏光片的光學軸之關係如下：

(1) 第二配向膜的磨刷方向與第二偏光片的穿透軸之夾角 (β_{down}) 大致介於-20° 和20° 之間。

(2) 第二偏光片的穿透軸與第二 $\lambda/2$ 波片的遲相軸夾角 (θ_{down}) 大致介於-30° 和20° 之間。

(3) 第二 $\lambda/2$ 波片的遲相軸與第二 $\lambda/4$ 波片的遲相軸夾角大致介於30° 和80° 之間。

靠近觀看端之第一 $\lambda/4$ 波片和第一 $\lambda/2$ 波片的延遲 (即相位差) 條件如下：



五、發明說明 (5)

(1) 第一 $\lambda/2$ 波片的延遲大致介於 220 nm 和 280 nm 之間。

(2) 第一 $\lambda/4$ 波片的延遲大致介於 110 nm 和 150 nm 之間。

靠近背光源端之第二 $\lambda/4$ 波片和第二 $\lambda/2$ 波片的延遲 (即相位差) 條件如下：

(1) 第二 $\lambda/2$ 波片的延遲大致介於 220 nm 和 280 nm 之間。

(2) 第二 $\lambda/4$ 波片的延遲大致介於 110 nm 和 150 nm 之間。

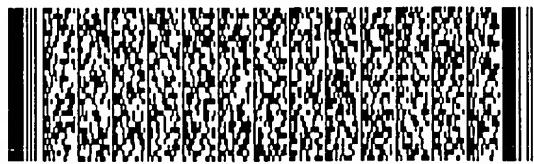
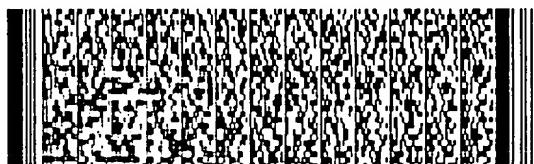
上述之半穿透反射式液晶顯示裝置中，更包括設置於第二配向膜和第二 $\lambda/4$ 波片之間之共平面的反射電極和透明電極。

為讓本發明之上述目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

第3A圖和第3B圖係為一種單一間隙型半穿透反射式LCD的剖面圖。圖式中僅繪示一個像素區，每一像素區均具有一穿透區T和一反射區R。

在此半穿透反射式LCD中，在靠近觀看端的光學元件方面，上基板16和上偏光片10之間包括 $\lambda/2$ 波片12和 $\lambda/4$ 波片14。在遠離觀看端的光學元件方面，下基板30和下偏



五、發明說明 (6)

光片36之間亦包括 $\lambda/2$ 波片34和 $\lambda/4$ 波片32。

在下基板30上方包括設置於反射區R之具有高反射係數的反射電極26R，其材質例如是鋁(Al)或鉭(Ta)，以及設置於穿透區T之具有高穿透係數的穿透電極26T，其材質例如是銦錫氧化物(ITO)。反射電極26R和穿透電極26T係構成像素電極。在本發明之反射電極26R和穿透電極26T係置於同一平面，以利於配向膜24的形成。

反射電極26R和穿透電極26T與下基板30之間包括一層覆蓋著薄膜電晶體(未繪示)、閘極線(未繪示)和源極(未繪示)線等之內層絕緣層28。另外，上基板16表面設置有透明的輔助電極(counter electrode)18。在反射電極26R和穿透電極26T以及輔助電極18之間，係設置液晶層22。

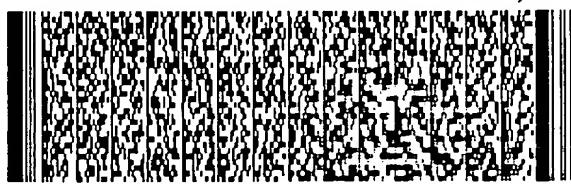
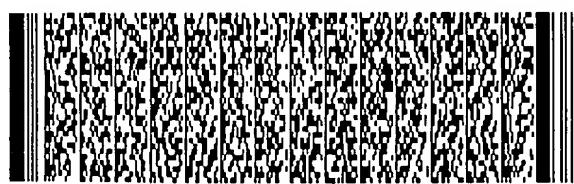
此外，在反射電極26R和穿透電極26T以及輔助電極18表面均設置配向膜24和20。此配向膜24和20係用來排列液晶層22中的液晶分子。

背光源40則放置在位於偏光片36遠離下基板30之表面上。

根據發明人的研究，為了使上述之單一間隙型半穿透反射式LCD的反射區R和穿透區T的顏色平衡，上述之光學元件必須滿足下列所述之條件：

(a) 液晶層的限制條件

上述液晶層22的扭轉角(twist angle)大約為40°。



五、發明說明 (7)

~80°，液晶層22的延遲($\Delta n \times d$)_{LC}（即相位差）大約為0.2~0.3微米(μm)。此扭轉角係由上配向膜20和下配向膜24的磨刷處理方向來控制。

(b) β_{up} 和 β_{down} 的限制條件

靠近上基板16的上配向膜20的磨刷方向與上偏光片10的穿透軸之夾角， $\beta_{up} = -20^\circ \sim -60^\circ$ 。

靠近下基板30的下配向膜24的磨刷方向與下偏光片36的穿透軸之夾角， $\beta_{down} = -20^\circ \sim 20^\circ$ 。

(c) θ_{up} 和 θ_{down} 的限制條件

上偏光片10的穿透軸與上 $\lambda/2$ 波片12的遲相軸夾角， $\theta_{up} = -60^\circ \sim 110^\circ$ 。

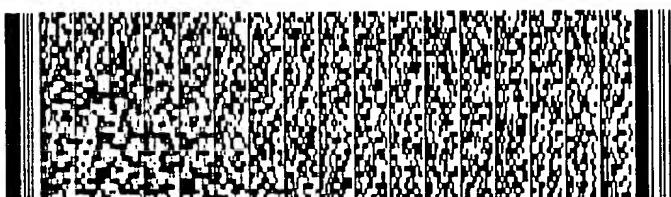
下偏光片36的穿透軸與下 $\lambda/2$ 波片34的遲相軸夾角， $\theta_{down} = -30^\circ \sim 20^\circ$ 。

(d) $\lambda/2$ 波片與 $\lambda/4$ 波片的遲相軸之限制條件

上 $\lambda/2$ 波片12的遲相軸與上 $\lambda/4$ 波片14的遲相軸夾角為 $30^\circ \sim 100^\circ$ 。

下 $\lambda/2$ 波片34的遲相軸與下 $\lambda/4$ 波片32的遲相軸夾角為 $30^\circ \sim 80^\circ$ 。

根據上述光學元件的條件製成之單一間隙型半穿透反射式LCD，可以平衡反射與穿透顏色異差。



五、發明說明 (8)

另外，還可進一步控制上述之光學元件的下列參數之條件：

(f) $\lambda/2$ 波片的延遲（相位差）之限制條件

上 $\lambda/2$ 波片 12 的延遲為 220nm~280nm。

下 $\lambda/2$ 波片 34 的延遲為 220nm~280nm。

(g) $\lambda/4$ 波片的延遲（相位差）之限制條件

上 $\lambda/4$ 波片 14 的延遲為 110nm~150nm。

下 $\lambda/4$ 波片 32 的延遲為 110nm~150nm。

以下將繼續配合第3A圖和第3B圖說明本發明之單一間隙型半穿透反射式LCD的顯影方式。

第3A圖係顯示未施加任何跨壓至液晶層22時，本發明之單一間隙型半穿透反射式LCD的反射模式和穿透模式。就反射區R而言，周圍的光線會入射依序穿透偏光片10、 $\lambda/2$ 波片 12 、 $\lambda/4$ 波片 14 和液晶層22，經反射電極26R反射後，反射光依序穿透液晶層22、 $\lambda/4$ 波片 14 、 $\lambda/2$ 波片 12 和偏光片10。就穿透區T而言，背光源40所放射出的光線會依序穿透偏光片36、 $\lambda/2$ 波片 34 、 $\lambda/4$ 波片 32 、液晶層22、 $\lambda/4$ 波片 14 、 $\lambda/2$ 波片 12 和偏光片10。因此，此像素會顯現亮狀態。

第3B圖係顯示施加跨壓至液晶層22時，本發明之單一間隙型半穿透反射式LCD的反射模式和穿透模式。就反射



五、發明說明 (9)

區R而言，周圍的光線會入射依序穿透偏光片10、 $\lambda/2$ 波片12、 $\lambda/4$ 波片14和液晶層22，經反射電極26R反射後，反射光依序穿透液晶層22、 $\lambda/4$ 波片14和 $\lambda/2$ 波片12，而變成線偏振光 (linearly polarized light)，然在此情況下的線偏振光之線性偏振角度未能與偏光片10的穿透軸平行，故會被偏光片10吸收。就穿透區T而言，背光源40所放射出的光線會依序穿透偏光片36、 $\lambda/2$ 波片34、 $\lambda/4$ 波片32、液晶層22、 $\lambda/4$ 波片14和 $\lambda/2$ 波片12，而變成線偏振光，然在此情況下的線偏振光之線性偏振角度未能與偏光片10的穿透軸平行，故會被偏光片10吸收。因此，此像素會顯現暗狀態。

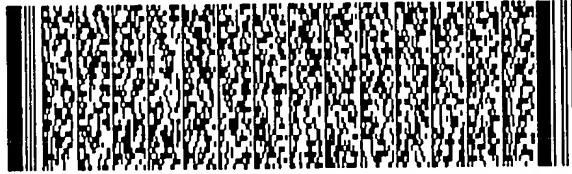
例 1

此例子將配合第4圖做詳細說明。

液晶層22的液晶之扭轉角為 50° ，液晶層22的厚度d為3.5微米(μm)，液晶層22的液晶分子之 $n = n_e - n_o = 0.064$ ，其中 n_e 代表液晶分子對異常光的折射率， n_o 代表液晶分子對正常光的折射率。液晶胞的延遲($\Delta n \times d$)_{LC}為 0.064×3.5 微米(μm)，即224奈米(nm)。

液晶層22上方之配向膜20的磨刷方向20a與水平基準線H的夾角為-115°，磨刷處理的方向為向下磨刷至左邊。液晶層22下方之配向膜24的磨刷方向24a與水平基準線H的夾角為115°，磨刷處理的方向為向上磨刷至左邊。

液晶層22上方之 $\lambda/4$ 波片14的遲相軸14a與水平基準



五、發明說明 (10)

線H的夾角為90°，下方之 $\lambda/4$ 波片32的遲相軸32a與水平基準線H的夾角為27°。

且，上方之 $\lambda/4$ 波片14的延遲為120奈米 (nm)，下方之 $\lambda/4$ 波片32的延遲為140奈米 (nm)。

上方之 $\lambda/2$ 波片12的遲相軸12a與水平基準線H的夾角為30°，下方之 $\lambda/2$ 波片34的遲相軸34a與水平基準線H的夾角為90°。

因此， θ_{up} (即穿透軸10a和遲相軸12a的夾角) 為75°， θ_{down} (即穿透軸36a和遲相軸34a的夾角) 為16°。

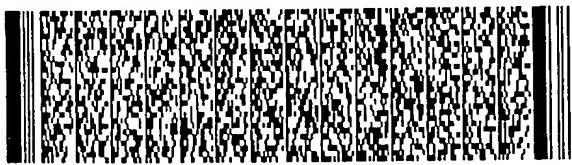
而且，上方之 $\lambda/2$ 波片12的延遲為265奈米 (nm)，下方之 $\lambda/2$ 波片34的延遲為270奈米 (nm)。

上方之偏光片10的穿透軸10a與水平基準線H的夾角為105°，下方之偏光片36的穿透軸36a與水平基準線H的夾角為106°。

因此， β_{up} (磨刷方向20a和穿透軸10a的夾角) 為-40°， β_{down} (磨刷方向24a和穿透軸36a的夾角) 為9°。

在上述的光學元件之條件下所構成之LCD的反射率為41%，反射對比 (reflective contrast ratio) 為34。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限制本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當事後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖為傳統之一種半穿透反射式LCD的主動陣列基板的上視圖。

第2圖為傳統之一種半穿透反射式LCD的剖面圖。

第3A圖係顯示未施加任何跨壓至液晶層時，本發明之單一間隙型半穿透反射式LCD的反射模式和穿透模式。

第3B圖係顯示施加跨壓至液晶層時，本發明之單一間隙型半穿透反射式LCD的反射模式和穿透模式。

第4圖係繪示例1之LCD的光學元件之相對位置的示意圖。

【符號說明】

穿透區~T；

反射區~R；

閘極電極~52；

閘極線~53；

閘極絕緣層~54；

半導體層~55；

半導體接觸層~56a、56b；

薄膜電晶體~57；

穿透電極~58a；

源極線~59a；

源極電極~59b；

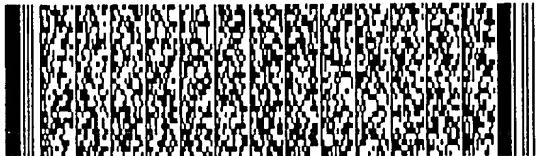
汲極電極~59c；

內層絕緣層~60；



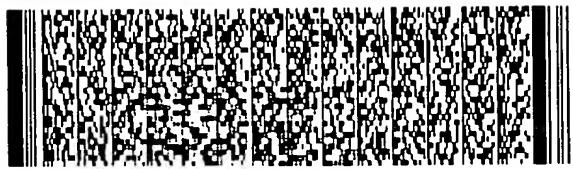
圖式簡單說明

反射電極~61；
接觸孔~63；
基板~16、30；
偏光片~10、36；
 $\lambda/2$ 波片~12、34；
 $\lambda/4$ 波片~14、32；
輔助電極~18；
液晶層~22；
配向膜~20、24；
反射電極~26R；
穿透電極~26T；
內層絕緣層~28；
背光源~40；
水平基準線~H；
配向膜的磨刷方向~20a、24a；
 $\lambda/4$ 波片的遲相軸~14a、32a；
 $\lambda/2$ 波片的遲相軸~12a、34a；
偏光片的穿透軸~10a、36a。



六、申請專利範圍

1. 一種可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置，包括：
 - 一第一基板；
 - 一第二基板；
 - 一液晶層設置於該第一基板和該第二基板之間；
 - 一第一偏光片，設置在該第一基板上，且與該液晶層相對；
 - 一第二偏光片，設置在該第二基板上，且與該液晶層相對；
 - 一第一 $\lambda/2$ 波片，設置在該第一偏光片和該液晶層之間；
 - 一第一 $\lambda/4$ 波片，設置在該第一 $\lambda/2$ 波片和該液晶層之間；
 - 一第一配向膜，設置在該第一 $\lambda/4$ 波片和該液晶層之間；
 - 一第二 $\lambda/2$ 波片，設置在該第二偏光片和該液晶層之間；
 - 一第二 $\lambda/4$ 波片，設置在該第二 $\lambda/2$ 波片和該液晶層之間；
 - 一第二配向膜，設置在該第二 $\lambda/4$ 波片和該液晶層之間；
 - 一反射電極和一透明電極共平面地設置於該第二配向膜和該第二基板之間；以及
 - 一背光源，設置在該第二偏光片的表面，且與該第二



六、申請專利範圍

基板相對，

其中，

該液晶層的扭轉角 (twist angle) 為 $40^\circ \sim 80^\circ$ ，

該液晶層的延遲 ($\Delta n \times d$)_{Lc} 為 $200 \sim 300$ 奈米 (nm)，

該第一配向膜的磨刷方向與該第一偏光片的穿透軸之夾角 (β_{up}) 為 $-20^\circ \sim -60^\circ$ ，

該第二配向膜的磨刷方向與該第二偏光片的穿透軸之夾角 (β_{down}) 為 $-20^\circ \sim 20^\circ$ ，

該第一偏光片的穿透軸與該第一 $\lambda/2$ 波片的遲相軸夾角 (θ_{up}) 為 $60^\circ \sim 110^\circ$ ，

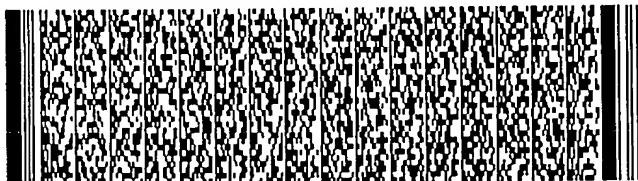
該第二偏光片的穿透軸與該第二 $\lambda/2$ 波片的遲相軸夾角 (θ_{down}) 為 $-30^\circ \sim 20^\circ$ ，

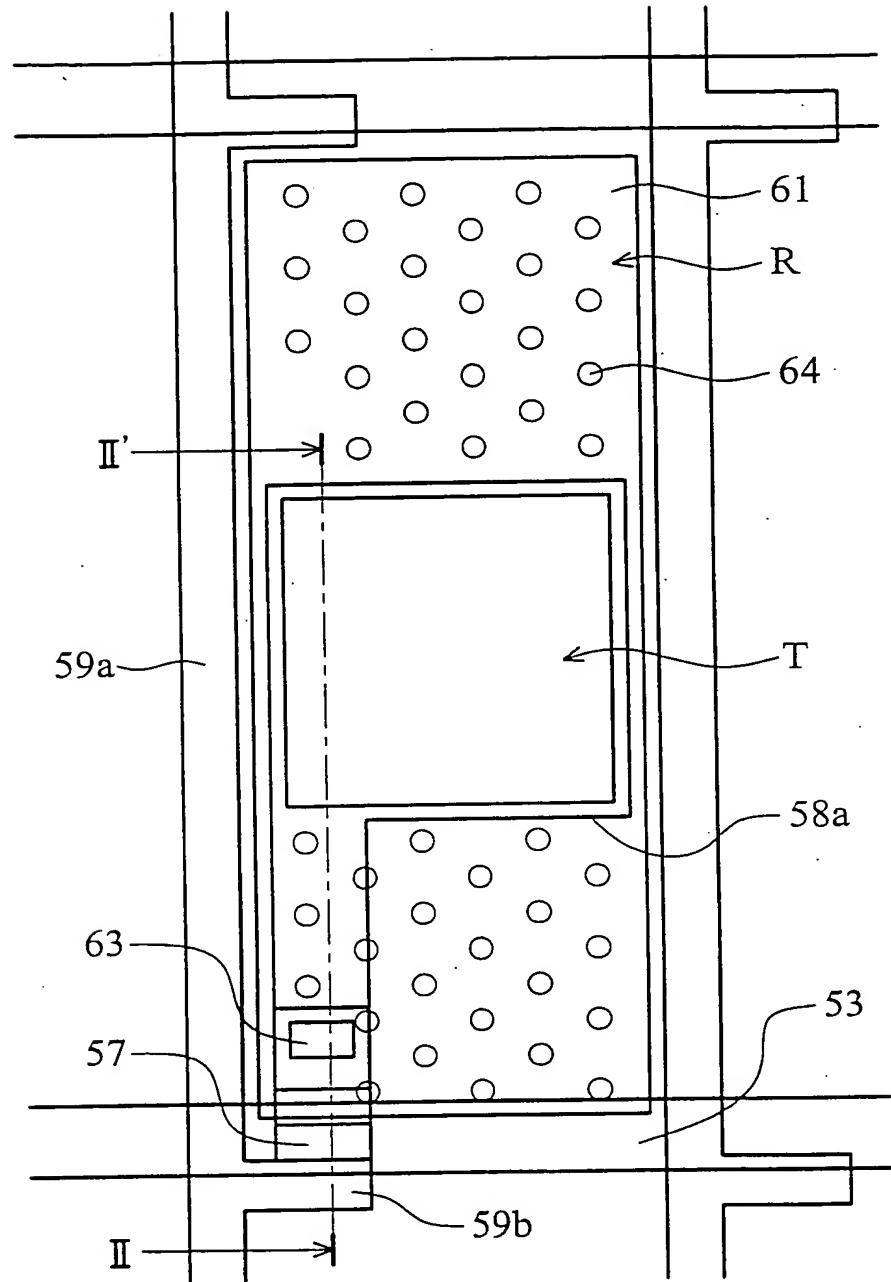
該第一 $\lambda/2$ 波片的遲相軸與該第一 $\lambda/4$ 波片的遲相軸夾角為 $30^\circ \sim 100^\circ$ ，以及

該第二 $\lambda/2$ 波片的遲相軸與該第二 $\lambda/4$ 波片的遲相軸夾角為 $30^\circ \sim 80^\circ$ 。

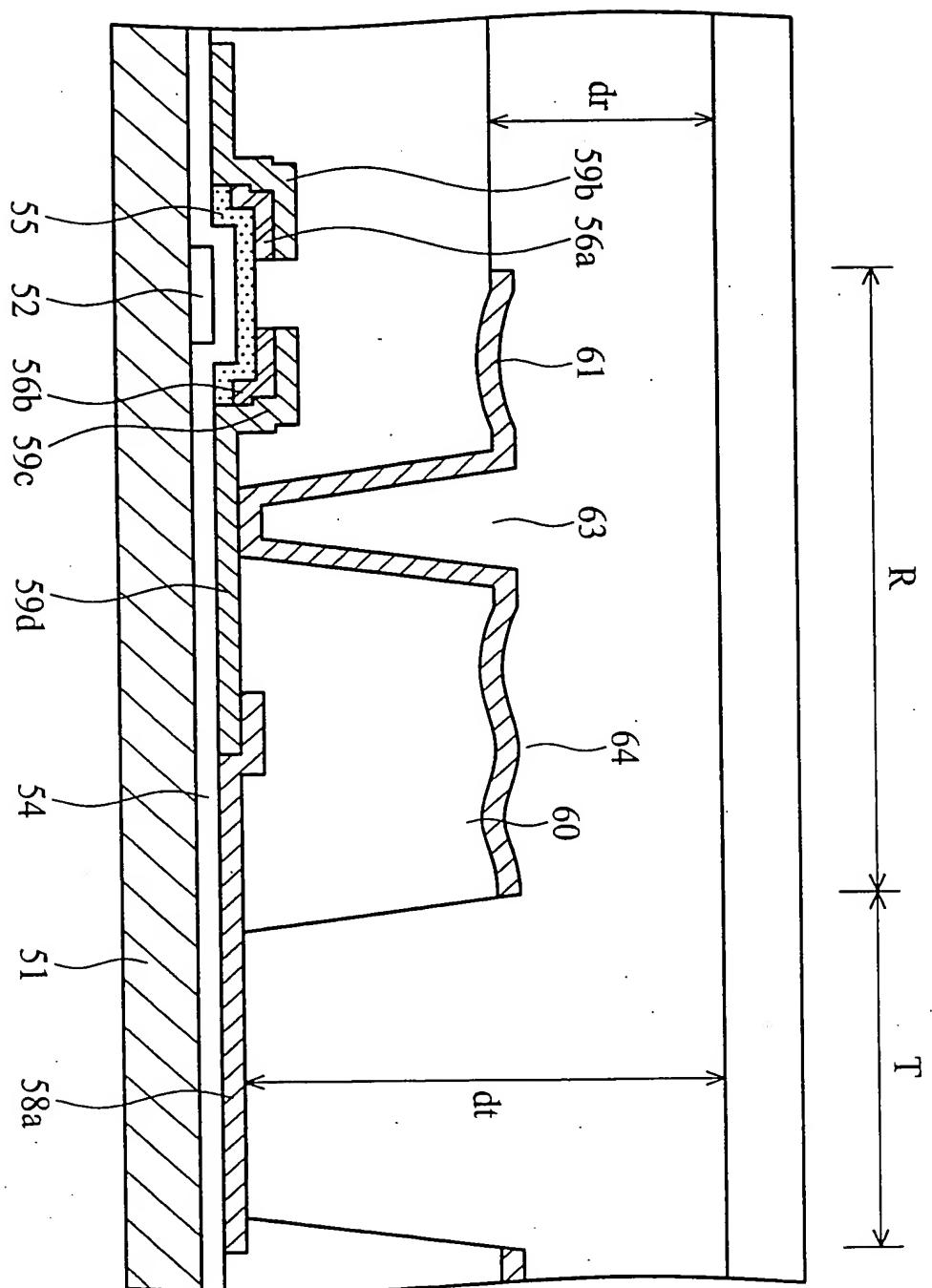
2. 如申請專利範圍第1項所述之可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置，其中該第一 $\lambda/2$ 波片和該第二 $\lambda/2$ 波片的延遲為 $220\text{nm} \sim 280\text{nm}$ 。

3. 如申請專利範圍第1項所述之可平衡反射與穿透顏色異差之半穿透反射式液晶顯示裝置，其中該第一 $\lambda/4$ 波片和該第二 $\lambda/4$ 波片的延遲為 $110\text{nm} \sim 150\text{nm}$ 。

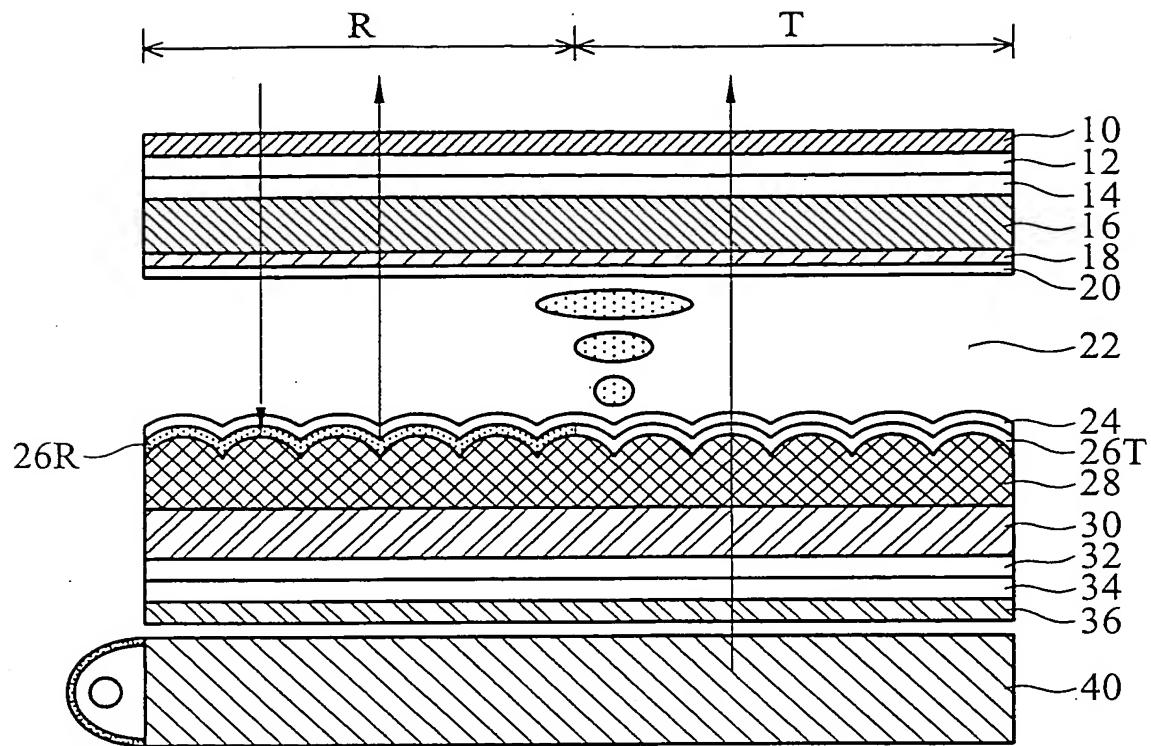




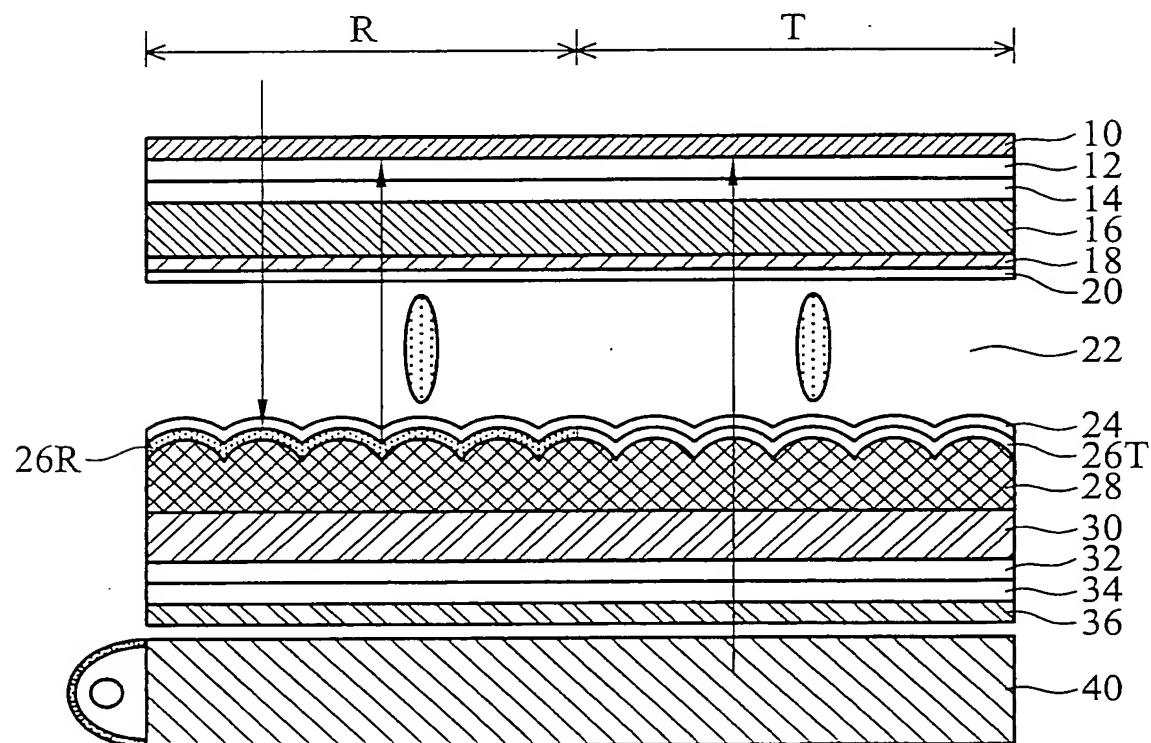
第 1 圖



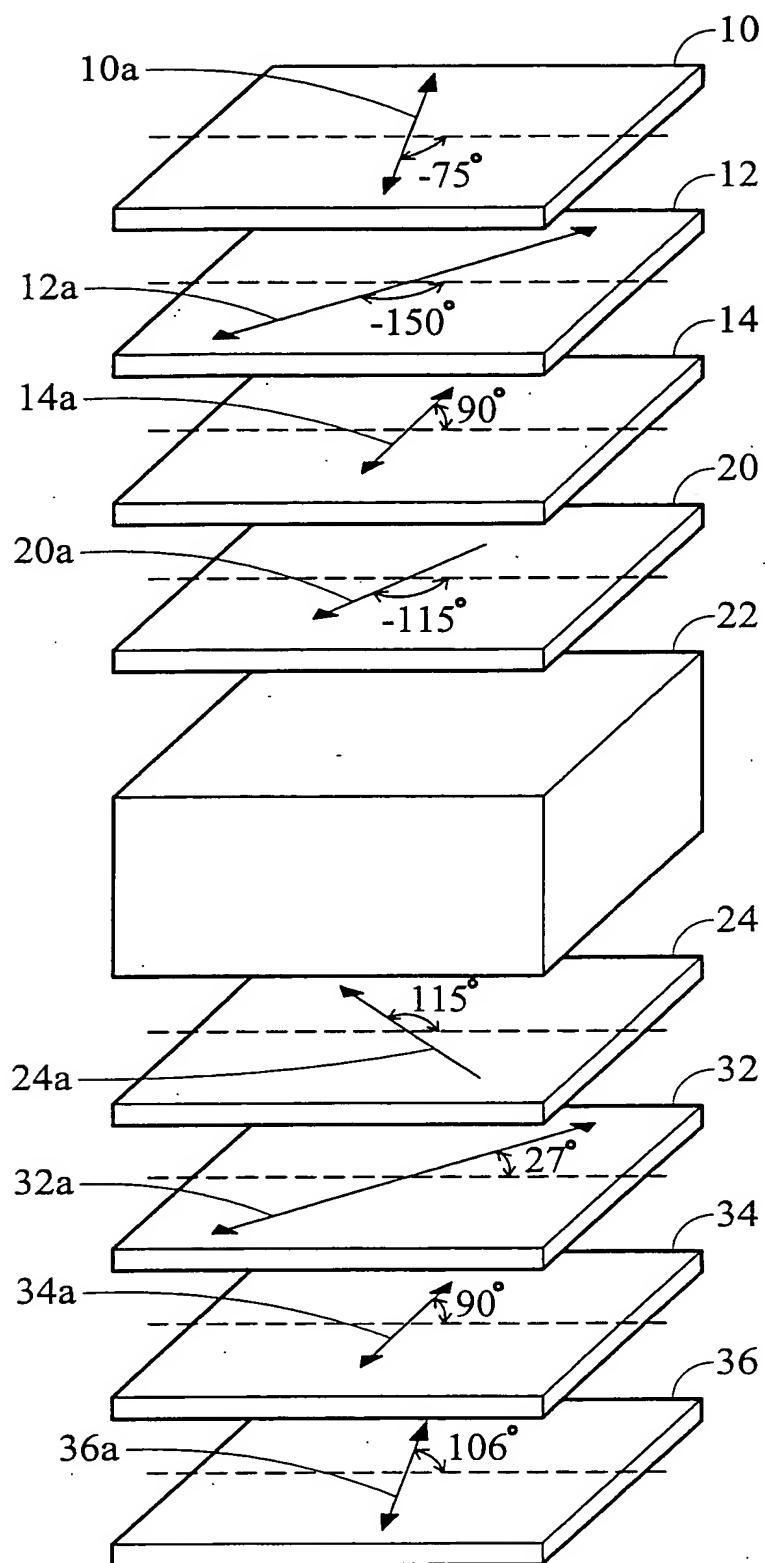
第2圖



第3A圖



第3B圖

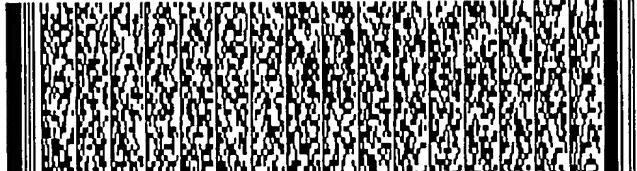


第 4 圖

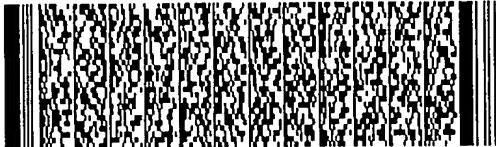
第 1/18 頁



第 2/18 頁



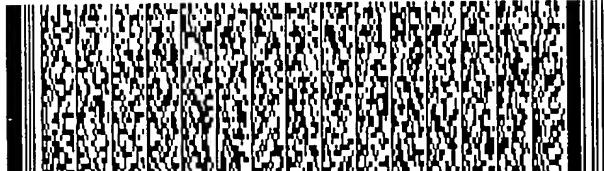
第 3/18 頁



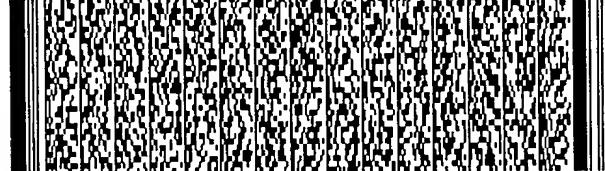
第 4/18 頁



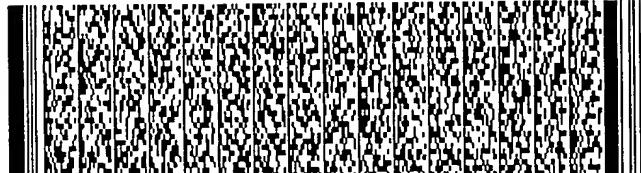
第 5/18 頁



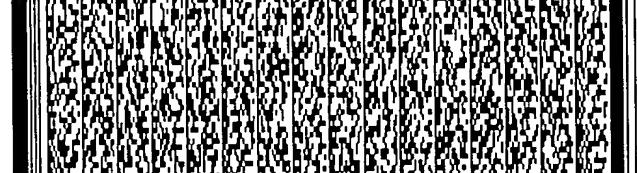
第 5/18 頁



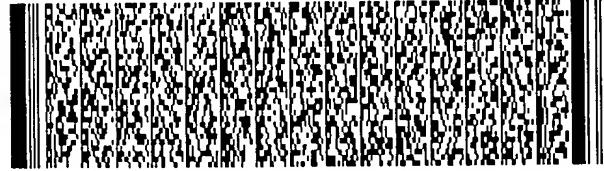
第 6/18 頁



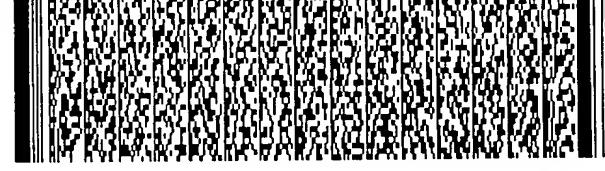
第 6/18 頁



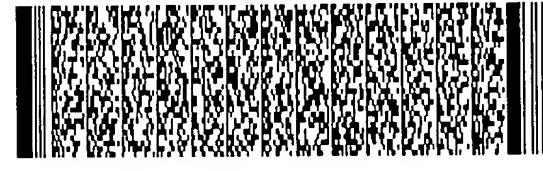
第 7/18 頁



第 7/18 頁



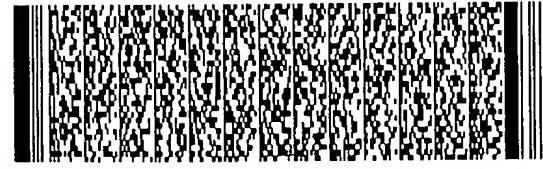
第 8/18 頁



第 8/18 頁



第 9/18 頁



第 9/18 頁



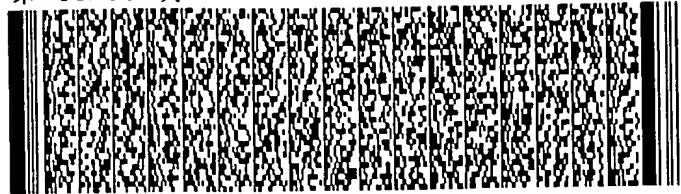
第 10/18 頁



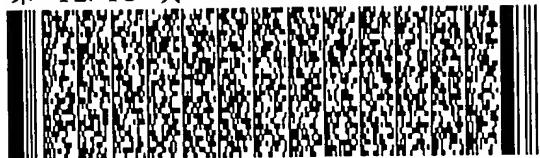
第 10/18 頁



第 11/18 頁



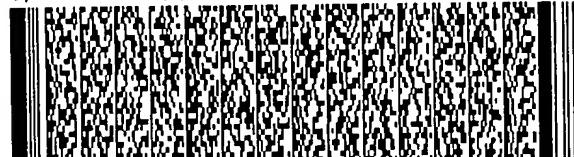
第 12/18 頁



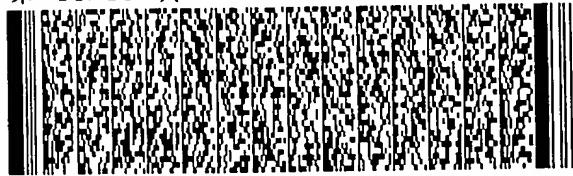
第 12/18 頁



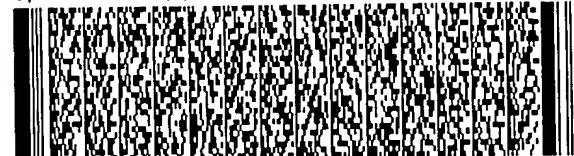
第 13/18 頁



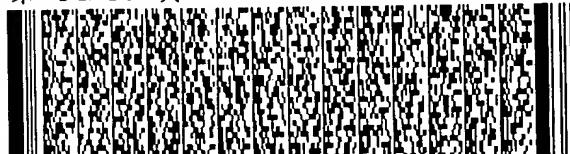
第 13/18 頁



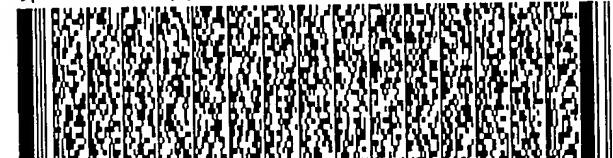
第 14/18 頁



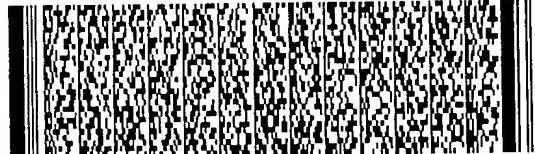
第 14/18 頁



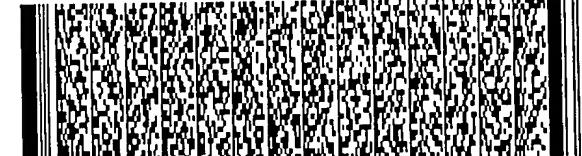
第 15/18 頁



第 16/18 頁



第 17/18 頁



第 18/18 頁

